



RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA DIAGONAL ÁRIDA DE LA ARGENTINA

1a edición especial

III Taller

Puerto Madryn, 2018

Editores

Virginia Massara Paletto - Mario Rostagno - Gustavo Buono -
Cynthia Gonzalez - Nicolás Ciano

Diseño de tapa

Lic. Adriana Beider

Diagramación

DG. Mariana Patiño Mayer

Massara Paletto, Virginia

Restauración ecológica en la diagonal árida Argentina 3 / Virginia Massara Paletto; coordinación general de Virginia Massara Paletto ... [*et al.*] ; editado por Gustavo Buono; Cynthia Gonzalez; Ciano Nicolás. - 1a edición especial - Guaymallén: Eduardo Enrique Martínez Carretero, 2018.

372 p. ; 20 x 28 cm.

ISBN 978-987-42-9723-5

1. Restauración. 2. Conservación de la Naturaleza. 3. Biodiversidad. I. Massara Paletto, Virginia, coord. II. Buono, Gustavo, ed. III. Gonzalez, Cynthia, ed. IV. Nicolás, Ciano, ed. V. Título.

CDD 577.54

© 2018

Libro de edición Argentina

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial, la distribución o la transformación de este libro, en ninguna forma o medio. Ni el ejercicio de otras facultades reservadas sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes vigentes.

4.4.7 Especies claves para la restauración de las interacciones planta-polinizador en un área degradada de la estepa patagónica

Sabatino, M.^(1,2); Rovere, A.^(2,3); Bran, D.⁽⁴⁾ y Farina, J.⁽⁵⁾

¹ Laboratorio de Artrópodos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. ² CONICET. ³ Laboratorio Ecotono, Universidad Nacional del Comahue. Universidad Nacional de Río Negro. ⁴ INTA EEA Bariloche. ⁵ Área Entomología, Museo Municipal de Ciencias Naturales "Lorenzo Scaglia", Mar del Plata.
malenasabat@gmail.com

Resumen

Las interacciones mutualistas planta-polinizador constituyen la base para el funcionamiento de muchos ecosistemas. En ambientes modificados por el hombre, la degradación del hábitat puede causar la declinación de las poblaciones de plantas y animales, y alterar la red de polinización. El objetivo fue identificar especies claves para la restauración de las interacciones planta-polinizador en un área de Pilcaniyeu (Río Negro). El sitio de estudio presenta un contraste de uso separado mediante un alambrado, de un lote con manejo histórico de pastoreo continuo (Llanquimil), de otro con una clausura >20 años (Fistulados). Se registraron en total 188 visitantes florales (VF) correspondientes a 27 especies de insectos, los cuales participaron en 68 interacciones diferentes con 16 especies de plantas (EP). En Fistulados se registró el 66% de los VF y el 72% de las interacciones, mientras que la riqueza de los VF y de las EP también fue mayor que la encontrada en Llanquimil. De las tres especies de plantas en las que se observaron la mayor abundancia y riqueza de VF, dos de ellas fueron compartidas por ambos sitios (*Adesmia volckmannii* y *Senecio filaginoides*). Los resultados demuestran que en el sitio sobrepastoreado la red de polinización se encuentra empobrecida en la composición y diversidad de las interacciones y especies. Sin embargo, las especies de plantas que cumplen un rol central en las redes persisten como las especies más visitadas y generalistas, por lo que su identificación y estudio es clave para la rehabilitación de las interacciones planta-polinizador en áreas degradadas.

Palabras clave: interacciones mutualistas - Estepa Patagónica - redes de polinización - rehabilitación - sobrepastoreo

Abstract

The plant-pollinator mutualistic interactions constitute the basis for the functioning of many ecosystems. In anthropogenic environments, habitat degradation can cause the decline in plant and animal populations and alter the pollination network. The aim was to identify the key species for the

*restoration of plant-pollinator interactions in an area of Pilcaniyeu (Rio Negro). The study site presents a contrast in the use separated by fence, of one plot with a historical management of continuous grazing (Llanquimil), from another without grazing by >20 years (Fistulados). In total 188 floral visitors (FV) corresponding to 27 insect species were registered, which participated in 68 different interactions with 16 plant species (PS). The 66% of VF and 72% of interactions were recorded in Fistulados, while the richness of FV and PS was also higher than in Llanquimil. Of the three plant species in which the highest abundance and richness of VF were observed, two of them were common in both sites (*Adesmia volckmannii* and *Senecio filaginoides*). The results showed that in the overgrazed site the pollination network is impoverished in the composition and diversity of interactions and species. However, plant species that play a central role in the networks persist as the most visited and generalist species, so their identification and study is key to the rehabilitation of plant-pollinator interactions in degraded areas.*

Keywords: mutualistic interactions - Patagonian Steppe - pollination networks - rehabilitation - overgrazing

Introducción

Las interacciones mutualistas planta-animal constituyen la base para el funcionamiento de muchos ecosistemas, de ellas dependen la reproducción exitosa de muchas especies de plantas y a su vez un gran número de especies animales se ven beneficiados por los recursos que obtienen en el proceso de polinización y dispersión de las semillas (Medel *et al.*, 2009). Asimismo, el mutualismo de polinización constituye un proceso ecológico clave para el mantenimiento de la biodiversidad y dinámica de las comunidades, además de sostener la productividad de los ecosistemas terrestres (O'Toole, 1993). En ambientes modificados por el hombre, la degradación y fragmentación del hábitat puede causar la declinación de las poblaciones de plantas y animales (Sabatino *et al.*, 2010), llevando a la pérdida de las interacciones más susceptibles y alterando la configuración de la red de polinización (Aizen *et al.*, 2012). Debido a las implicancias económicas de la reducción en la productividad de los cultivos por falta de polinización, la declinación en el servicio ofrecido por los polinizadores en los agro-ecosistemas ha recibido gran atención en la literatura científica (Aizen *et al.*, 2008). Sin embargo, los trabajos relacionados con la restauración ecológica de las interacciones planta-polinizador en ambientes agrícolas y en otros hábitats aún son escasos (Sabatino *et al.*, 2015, Forup *et al.*, 2008), a pesar de su relevancia para la conservación de los ecosistemas naturales (Dixon, 2009). Consecuentemente, dada la importancia de la polinización y su sensibilidad al disturbio de origen antrópico, el estudio de las interacciones mutualistas planta-animal en el marco de la ecología de la restauración, es relevante para garantizar la rehabilitación de los ecosistemas degradados.

Las zonas áridas y semiáridas ocupan aproximadamente el 30% de la superficie mundial, mientras que en Sudamérica representa cerca del 40%

del territorio. En estos ambientes los procesos de pérdida de suelos por erosión eólica e hídrica son importantes, por lo que la vegetación natural cumple un rol de protección muy importante. Se entiende por desertificación a la degradación de las zonas áridas y semiáridas que resultan importadas por diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas (Holtz, 2003). El proceso de desertificación que se verifica en toda la Patagonia (Del Valle *et al.*, 1998), y en particular en la región árida de la Provincia de Río Negro, es el principal problema ambiental que repercute tanto en el ámbito económico-productivo como social (Bran, 2000). La causa de este proceso tiene su origen en el sobrepastoreo, principalmente ovino (Marques *et al.*, 2011), y en la extracción de especies leñosas para ser utilizadas como combustible (Izquierdo *et al.*, 2009). Estos factores se potencian por la rigurosidad del clima patagónico, así como por la escasez de recursos leñosos en la región. La introducción de herbívoros exóticos en hábitats naturales ha generado grandes cambios en la vegetación, por un lado puede producir un cambio en la diversidad (Tadey, 2006); y por el otro puede producir un cambio en la composición de especies, manteniendo la diversidad constante (Pakeman, 2004). Un cambio en la diversidad tiene un efecto directo sobre las redes de interacción planta-polinizador (Bascompte *et al.*, 2003), mientras que la modificación en la estructura de las redes producida por el cambio en la composición, dependerá de las especies que se hayan intercambiado y la función que tengan dentro del ecosistema (Memmott *et al.*, 2004).

Las intervenciones que se emplean para recuperar un área disturbada varían de acuerdo a la capacidad del ecosistema de recuperarse una vez eliminado el disturbio, así como de la intensidad y duración de las perturbaciones sufridas (SER, 2004). La rehabilitación tiene como objetivo reconvertir las áreas degradadas en sitios con características de composición de especies y funcionamiento lo más parecidas a las condiciones presentes antes de que ocurriera el disturbio (Bradshaw, 1987). A fin de recuperar elementos de la estructura y/o funciones de un ecosistema, es necesario conocer la composición florística de los tipos de vegetación nativa y su dinámica, así como de las relaciones interespecíficas que se dan en la comunidad. De este modo, si se pretende el restablecimiento de la comunidad de plantas y polinizadores, se necesita un conocimiento profundo de los requerimientos ecológicos del sistema en su conjunto (Menz *et al.*, 2011). El estudio de los ensambles mutualistas a nivel de comunidad, a través de la construcción de redes de polinización, permite analizar la composición de especies y las relaciones entre ellas, identificando el rol que cumplen a nivel ecológico y los tipos de interacciones en las que participan (Bascompte, J. y Jordano, P., 2014). Por ello, el estudio de las interacciones mutualistas planta-polinizador en la estepa Patagónica, nos permitirá entender procesos claves de las comunidades en relación a la pérdida de hábitat y biodiversidad asociados a los disturbios. El objetivo del trabajo fue identificar especies claves para la restauración de las interacciones planta-polinizador. Se espera poder integrar estos conocimientos a las prácticas de restauración ecológica a fin de recuperar

funciones ecosistémicas esenciales en ambientes desertificados de la estepa Patagónica.

Materiales y métodos

Área de estudio. El muestreo se llevó a cabo en un área del Departamento de Pilcaniyeu (Provincia de Río Negro), representativa del Distrito Occidental de la Provincia Fitogeográfica Patagónica (León *et al.*, 1998). El sitio de estudio presenta un contraste de uso separado mediante un alambrado, de un lote con un manejo histórico (más de 25 años) de pastoreo continuo con carga alta (lote Llanquimil), de un lote con clausura por más de 20 años perteneciente al campo experimental del INTA EEA Bariloche (lote Fistulados) (**Figura 1**).

Figura 1. Ubicación del sitio de estudio en la Estepa Patagónica, Río Negro. En el recuadro inferior se observa el alambrado que separa ambos lotes



Muestreo de plantas y polinizadores. En cada sitio se realizaron cinco estaciones a lo largo de una transecta de 100m, representativa de la diversidad de plantas de cada lote y separadas entre sí al menos por 200m. En cada estación se registró el número total de especies de plantas en flor y se contaron e identificaron todos los visitantes florales que tuvieron contacto con los órganos sexuales de las flores durante un periodo de 15 minutos. Se muestreó diariamente, en condiciones climáticas similares, a lo largo del pico de floración primaveral que ocurre entre los meses de Noviembre y Diciembre. Aquellos visitantes florales que no pudieron ser identificados hasta especie o género fueron clasificados como morfoespecies.

Resultados

En ambos sitios se registraron un total de 188 visitantes florales pertenecientes a 27 especies de insectos, los cuales participaron en 68 interacciones diferentes con 16 especies de plantas. En Fistulados se registró el 66% de los visitantes florales (VF) y el 72% de las interacciones, mientras

Figura 2. Redes de interacción entre plantas y polinizadores para ambos sitios estudiados, Fistulados (A) y Llanquimil (B). El ancho de los rectángulos representa la importancia relativa de cada especie de planta (izquierda) y animal (derecha) en la red, mientras que el ancho de la base de los triángulos indica la frecuencia con que fue visitada cada planta por cada polinizador

que la riqueza de las especies de insectos y plantas también fue mayor que la encontrada en Llanquimil (**Tabla 1**). El ensamble de insectos en Fistulados fue dominado por los Diptera (72% y 46% del total de los VF y de las especies, respectivamente), seguido por Coleoptera (32% y 8%), Lepidoptera (14% y 8%) e Hymenoptera (10% y 33%); los Hemiptera representaron el 1% del total de las interacciones. En Llanquimil en cambio, el ensamble de insectos fue dominado por los Coleoptera (20% y 15% del total de los VF y de las especies, respectivamente), seguido por los Diptera (11% y 31%), Hymenoptera (6% y 31%) y Lepidoptera (2% y 23%). Entre los visitantes florales más frecuentes para ambos sitios se encontraron Syrphidae (Diptera) y Melyridae (Coleoptera), registrando el 35 % y 25% del total de las visitas observadas, respectivamente (**Figura 2**). Entre las plantas, las familias más visitadas en ambos sitios fueron las Asteraceae (32% y 51% del total de VF en Fistulados y Llanquimil, respectivamente), y las Fabaceae (27% y 15%). De las tres especies de plantas en las que se observaron la mayor abundancia y riqueza de VF, dos de ellas fueron compartidas para ambos sitios (*Adesmia volckmannii* Phil. y *Senecio filaginoides* DC.) (**Figura 3**), aunque la abundancia y número de VF registrados para cada una de ellas fue mayor en Fistulados (**Figura 2**).

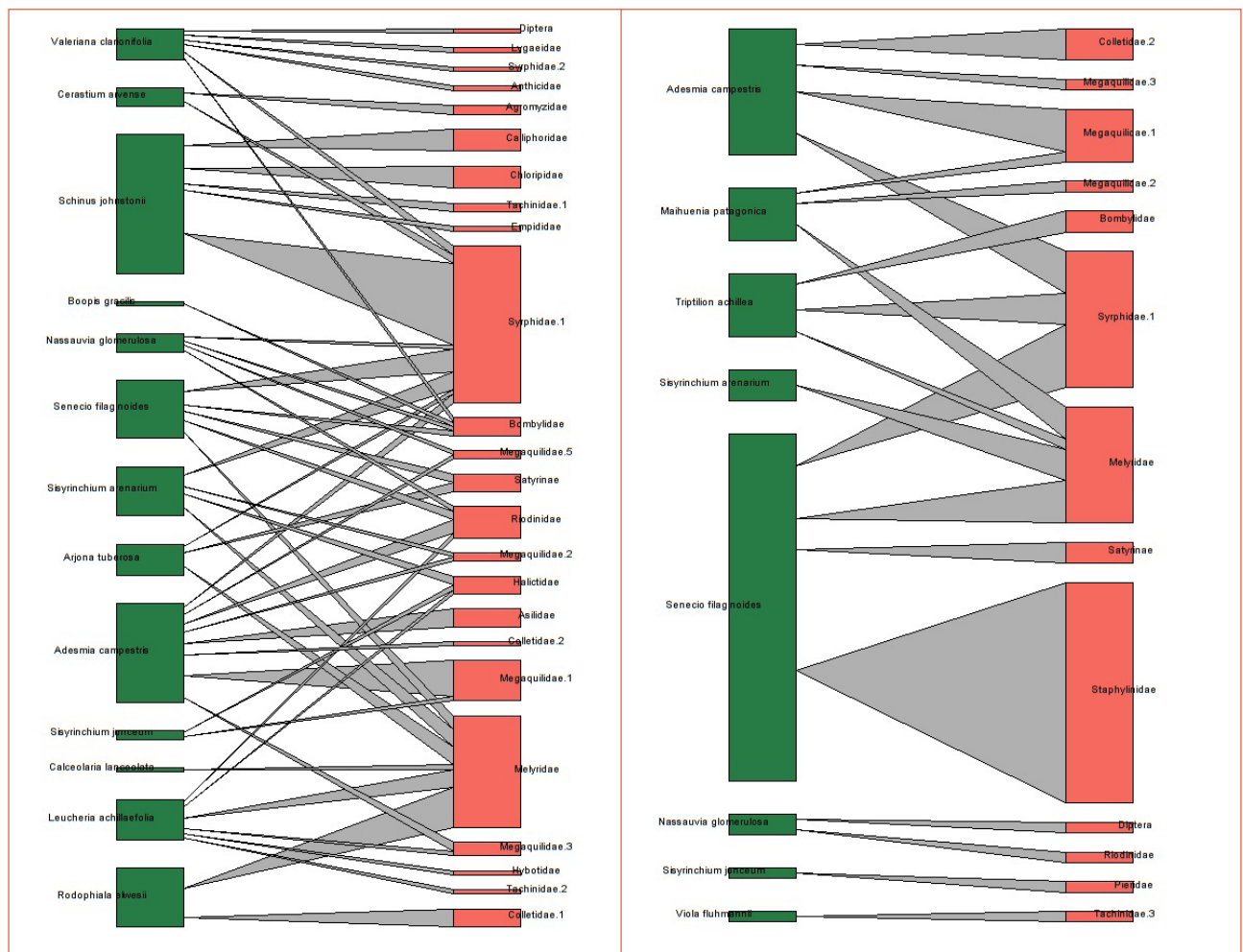


Tabla 1. Características de las redes de polinización analizadas. Se muestra el número de visitantes florales, interacciones, especies de plantas e insectos.

Sitios	Nº Visitantes Florales	Nº Interacciones	Riqueza Plantas	Riqueza Insectos
Fistulados	125	49	13	24
Llanquimil	63	19	8	13

Figura 3. Especies de plantas más visitadas en las redes de polinización de la Estepa Patagónica. Izquierda: *Senecio filaginoides* visitada por un Syrphidae, Derecha: *Adesmia volckmannii* visitada por un Megachilidae



Discusión y conclusiones

Los resultados demuestran que en los sitios disturbados las redes de polinización se encuentran empobrecidas tanto en la abundancia y diversidad de las interacciones, como de las especies de plantas y animales presentes. Los ensambles de insectos dominantes variaron entre sitios, aunque las familias de plantas más visitadas fueron las mismas para ambos sitios. Esto podría indicar que aunque la identidad de los visitantes florales varía con el disturbio, las especies de plantas más abundantes y generalistas persisten en las redes. Estas especies tienen un rol central, ya que las redes son más robustas frente a la pérdida aleatoria de especies que a la extinción de los más generalistas (Aizen *et al.*, 2012), por lo que su identificación y estudio es clave para la rehabilitación de las interacciones mutualistas planta-polinizador en áreas degradadas.

Agradecimientos

CONICET, PIP: 11220150100196, Universidad Nacional del Comahue. PNNAT INTA

Bibliografía

Aizen, M. A., L. A. Garibaldi, S. A. Cunningham y A. M. Klein, 2008. Long-term global trends in crop yield and production reveal no current pollination shortage but increasing pollinator dependency. *Current Biology* 18:1572-1575.

Aizen, M. A., M. Sabatino y J. M. Tylianakis, 2012. Specialization and Rarity Predict Nonrandom Loss of Interactions from Mutualist Networks. *SCIENCE* 335:1486-1489.

Bascompte, J. y P. Jordano, 2014. *Mutualistic Networks*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.

Bascompte, J., P. Jordano, C. Melian y J. Olesen, 2003. The nested assembly of plant-animal mutualistic networks. *PNAS* 100:9383-9387.

Bradshaw, A. D., 1987. *The reclamation of derelict land and the ecology of ecosystems. Restoration ecology: A synthetic approach to ecological research*. Cambridge University Press.

- Bran, D., 2000. La Patagonia y la desertificación. Principios de ecología y conservación de los recursos naturales de la Patagonia. INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria), EEA (Estación Experimental Agropecuaria) Bariloche.
- Del Valle, H.F., N.O. Elissalde, D.A. Gagliardini y J. Milovich, 1998. Status of desertification in the Patagonian region: Assessment and mapping from satellite imagery. *Arid Soil Research and Rehabilitation*. 12, 95-121.
- Dixon, K.W., 2009. Pollination and restoration. *SCIENCE* 325:571-573.
- Forup, M.L., K.S.E. Henson, P.G. Craze y J. Memmott, 2008. The restoration of ecological interactions: plant-pollinator networks on ancient and restored heathlands. *Journal of Applied Ecology* 45:742-752.
- Holtz, U., 2003. La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y su dimensión política. Quinta mesa redonda de parlamentarios, Bonn.
- Izquierdo, F., V. Velasco y A. Nasif, 2009. Montes leñeros y cortinas de reparo en la región sur de Río Negro. Comunicación técnica. Agencia de Extensión Rural Bariloche 59.
- León R., D. Bran, M. Collantes, J. Paruelo y A. Soriano, 1998. Grandes Unidades de Vegetación de la Patagonia. *Ecología Austral* 8 (2): 125-144.
- Marques, B., A. R. Vila, N. Bonino y D. Bran, 2011. Impactos potenciales de la ganadería ovina sobre la fauna silvestre de la Patagonia. Ediciones INTA.
- Medel, R., M. A. Aizen y R. Zamora, 2009. Ecología y evolución de interacciones planta-animal. Editorial Universitaria. Chile.
- Memmott, J., N. Waser y M. Price, 2004. Tolerance of pollination networks to species extinctions. *Proceedings of the Royal Society B*, 271, 2605-2611.
- Menz, M.H.M., R.D. Phillips, R. Winfree, C. Kremen, M. A. Aizen, S. D. Johnson y K.W. Dixon, 2011. Reconnecting plants and pollinators: challenges in the restoration of pollination mutualisms. *Trends in plant science* 16:4-12.
- O'Toole, C., 1993. Diversity of native bees and agroecosystems. in J. LaSalle and I. D. Gauld, editors. *Hymenoptera and biodiversity*. CAB International, Wallingford (United Kingdom).
- Pakeman, R. J., 2004. Consistency of plant species and trait responses to grazing along a productivity gradient: a multi site analysis. *Journal of Ecology* 92:893-905.
- Sabatino, M., N. Maceira y M. Aizen, 2010. Direct effects of habitat area on interaction diversity in pollination webs. *Ecological Applications* 20:1491-1497.
- Sabatino C.M., A.E. Rovere y N. Maceira, 2015. Germinación de *Eryngium regnellii*: especie clave para la restauración ecológica de las interacciones planta-polinizador en la Pampa Austral (Buenos Aires, Argentina). *Phyton International Journal of Experimental Botany* 84: 434-442.
- Society for Ecological Restoration (SER) International, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas, 2004. Principios de SER International sobre la restauración ecológica. www.ser.org y Tucson: Society for Ecological Restoration International.
- Soriano, A., O.E. Sala y S.B. Perelman, 1994. Patch structure and dynamics in a Patagonian arid steppe. *Plant Ecology* 111:127-135.
- Tadey, M., 2006. Grazing without grasses: Effects of introduced livestock on plant community composition in an arid environment in northern Patagonia. *Applied Vegetation Science* 9:109-116.